

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-239671

(43)Date of publication of application : 04.09.2001

(51)Int.Cl.

B41J 2/135

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 2000-050226

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.2000

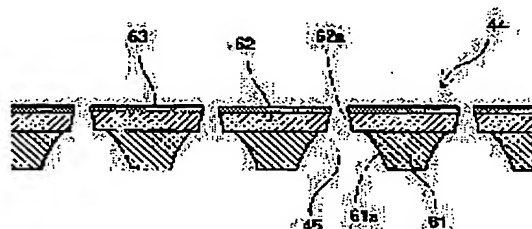
(72)Inventor : OGAKI TAKASHI

(54) NOZZLE FORMING MEMBER, LIQUID DROP EJECTION HEAD AND INK JET RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a nozzle forming member ensuring stabilized ejection of liquid drop at a low cost.

SOLUTION: A nozzle plate 44 is obtained by etching hole parts 61a for forming nozzles 45 using a laminate member of a polymer layer 62 for forming an ejection face boded directly onto an underlying metal layer 61 without using any adhesive as a basic material of nozzle, forming hole parts 62a by laser machining, and further forming a water repellent layer 63 on the hole part surface (ejection surface) side of the polymer layer 62.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-239671
(P2001-239671A)

(43) 公開日 平成13年9月4日 (2001.9.4)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J	2/135	B 4 1 J	1 0 3 N
	2/045	3/04	2 C 0 5 7
	2/055		1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-50226 (P2000-50226)

(22) 出願日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大垣 傑

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 230100631

弁護士 稲元 富保

Fターム (参考) 2C057 AF71 AF99 AG07 AG12 AG30

AG54 AN01 AP02 AP13 AP23

AP25 AP26 AP31 AP34 AP38

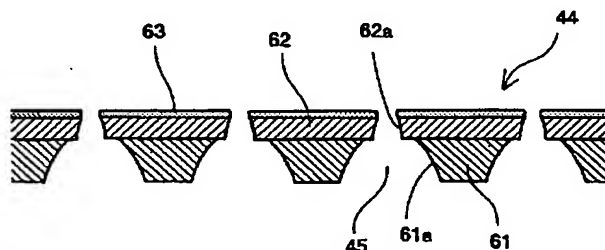
AP60 AQ02 AQ10 BA03 BA15

(54) 【発明の名称】 ノズル形成部材、液滴吐出ヘッド及びインクジェット記録装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 低コストで安定した液滴吐出が得られるノズル形成部材を提供する。

【解決手段】 ノズル板44は、下地層となる金属層61上に吐出面を形成する高分子層62を接着剤を用いずに直接接合した積層部材をノズル基材として用いて、ノズル45を形成する孔部61aをエッチングで、孔部62aをレーザ加工により形成し、更に高分子層62の孔部表面 (吐出面) 側に撥水性を有する撥水層63を形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液滴を吐出するノズルを有する二層以上の積層部材からなるノズル形成部材において、前記積層部材は下地層が金属層であり、エッチングで孔部が形成されていることを特徴とするノズル形成部材。

【請求項2】 請求項1に記載のノズル形成部材において、前記金属層がコパール、フェルニコ、SUS材又は銅材のいずれかであることを特徴とするノズル形成部材。

【請求項3】 請求項2に記載のノズル形成部材において、吐出面側層が高分子層からなることを特徴とするノズル形成部材。

【請求項4】 請求項2に記載のノズル形成部材において、吐出面側層が金属層であることを特徴とするノズル形成部材。

【請求項5】 請求項4に記載のノズル形成部材において、前記吐出面側層が電析で形成されていることを特徴とするノズル形成部材。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれかに記載のノズル形成部材において、前記吐出側層表面には撥水層が形成されていることを特徴とするノズル形成部材。

【請求項7】 液滴を吐出するノズルと、このノズルがノズル連通路を介して連通する加圧室と、この加圧室内のインクを加圧するエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備えた液滴吐出ヘッドにおいて、前記ノズルを形成したノズル形成部材が前記請求項1乃至6のいずれかのノズル形成部材であることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項8】 請求項7に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記ノズル形成部材のノズル連通路側孔部は、前記ノズル連通路と略相似形状で、その流入側開口部断面積がノズル連通路開口部断面積の50%～200%の範囲にあることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項9】 請求項8に記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記ノズル連通路がシリコン基板を異方性エッチングして形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項10】 請求項7乃至9のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドにおいて、前記ノズル形成部材の前記ノズル連通路を形成した部材との接合面には凹部が形成されていることを特徴とする液滴吐出ヘッド。

【請求項11】 インク滴を吐出するインクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置において、前記インクジェットヘッドが前記請求項7乃至10のいずれかに記載の液滴吐出ヘッドであることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はノズル形成部材、液滴吐出ヘッド及びインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像記録装置或いは画像形成装置として用いるインクジェット記録装置において使用するインクジェットヘッドとしては、インク滴を吐出するノズルと、このノズルが連通する加圧室、(インク流路、加圧液室、圧力室、吐出室、液室等とも称される。)と、加圧室内のインクを加圧する圧電素子などの電気機械変換素子、或いはヒータなどの電気熱変換素子、若しくはインク流路の壁面を形成する振動板とこれに対向する電極からなるエネルギー発生手段とを備えて、エネルギー発生手段で発生したエネルギーで加圧室内インクを加圧することによってノズルからインク滴を吐出させる。

【0003】ここで、ノズルを形成したノズル形成部材としては、特開平1-108056号公報、特開平2-121842号公報等に記載されているように、有機樹脂材料からなるプレートにエキシマレーザによってノズルとなる孔(ノズル孔)を形成したもの、或いは、特開昭63-3963号公報、特開平1-42939号公報等に記載されているように、電鍍支持基板上にドライフィルムレジスト等の感光性樹脂材料を用いてノズル径に応じたレジストパターンを形成した後、このレジストパターンを用いてニッケル等の金属材料を電鍍工法で析出してノズルプレートを形成するものが知られている。

【0004】また、特開平8-34119号公報に記載されているように、予めノズル孔を電鍍工法で形成した金属層にエポキシ系接着剤で高分子層を積層したノズルプレート基体を用いて、エキシマレーザで高分子層にノズル孔に連通する孔部を形成したものも知られている。さらに、特開平6-314704号公報に記載されているように、ノズル孔をプレス加工で形成したステンレス鋼板の裏面側にニッケル電鍍を施して2層の金属層で形成したものもある。

【0005】また、インクジェットヘッドにおいては、ノズルから液滴化したインク(インク滴)を吐出飛翔させて記録を行うため、ノズルの形状、精度等がインク滴の噴射特性(インク滴吐出性能)に影響を与えると共に、ノズル孔を形成しているノズル形成部材の表面の特性がインク滴の噴射特性に影響を与える。例えば、ノズル形成部材表面のノズル孔周辺部にインクが付着して不均一なインク溜り(所謂濡れムラ)が発生すると、インク滴の吐出方向が曲げられたり、インク滴の大きさにバラツキが生じたり、インク滴の飛翔速度が不安定になる等の不都合が生じることが知られている。

【0006】そこで、このようなインクジェットヘッドのノズル孔形成部材の表面(インク吐出面)には、例えば特開平4-294145号公報にも記載されているように、電解ニッケルノズル、プレス穿孔金属ノズル、ポリカーボネイトなどの高分子材料をエキシマレーザで穿孔したノズルなどのノズル形成部材の表面に、フッ素

系高分子の塗装膜や共析メッキ膜を成膜して撥水性（撥水性）を持たせ、ノズル形成部材の表面の均一性を高めて、インク滴の飛翔特性の安定化を図るようにすることが行われている（このほか、例えば特開平6-143587号公報参照）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したように単層構造のノズル形成部材にあっては、ノズルに要求される撥水性、高精度ノズル、高剛性などノズルに要求される機能をすべて実現することは困難である。そこで、複層構造のノズル形成部材が提案されるのであるが、上述したように加圧室側に高分子層を形成したものにあっては、金属層に形成するノズル孔は電鍍工法を用い、ノズル孔に連通する側孔部をレーザー加工するのでコストが高くなり、また、ノズル形成部材の下層（インク流路形成部材と接合する層）が高分子層であるために、エネルギー発生手段から与えられる圧力波のロスが大きくなる。

【0008】そこで、上述したように金属層の積層部材からなるノズル形成部材もあるが、これは吐出面側金属層にプレス加工でノズル孔を形成し、加圧室側金属層を電析で形成するため、低コストで安定した液滴吐出が得られるノズルを高密度に配置した大面積のノズル形成部材を得ることが困難であるという課題がある。

【0009】また、液滴吐出ヘッドのノズルをノズル連通路を介して加圧室に連通させる場合、ノズル連通路は断面三角形や方形状に形成されるため、円形のノズルとの間で液滴に乱れが生じて画像品質が低下することがあるという課題がある。

【0010】本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、低コストで安定した液滴吐出が得られるノズル形成部材、液滴吐出ヘッド及び画像品質を向上したインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明に係るノズル形成部材は、二層以上の積層部材の下地層が金属層であり、エッチングで孔部が形成されている構成としたものである。

【0012】ここで、金属層がコパール、フェルニコ、SUS材又は銅材のいずれかであることが好ましい。この場合、吐出面側層は高分子層或いは金属層であることが好ましい。また、吐出面側層となる金属層は電析で形成されていることが好ましい。さらに、吐出側層表面には撥水層が形成されていることが好ましい。

【0013】本発明に係る液滴吐出ヘッドは、液滴を吐出するノズルと、このノズルがノズル連通路を介して連通する加圧室と、この加圧室内のインクを加圧するエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備え、ノズルを形成したノズル形成部材が本発明に係るノズル形成部材である構成としたものである。

【0014】ここで、ノズル形成部材のノズル連通路側孔部は、ノズル連通路と略相似形状で、その流入側開口部断面積がノズル連通路開口断面積の50%~200%の範囲にあることが好ましい。この場合、ノズル連通路がシリコン基板を異方性エッチングして形成されていることが好ましい。また、ノズル形成部材のノズル連通路を形成した部材との接合面には凹部が形成されていることが好ましい。

【0015】本発明に係るインクジェット記録装置は、インク滴を吐出するインクジェットヘッドが本発明に係る液滴吐出ヘッドである構成としたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図1は本発明に係るインクジェット記録装置の機構部の概略斜視説明図、図2は同機構部の側面説明図である。

【0017】このインクジェット記録装置は、記録装置本体1の内部に主走査方向に移動可能なキャリッジ、キャリッジに搭載したインクジェットヘッドからなる記録ヘッド、記録ヘッドへのインクを供給するインクカートリッジ等で構成される印字機構部2等を収納し、装置本体1の下方部には前方側から多数枚の用紙3を積載可能な給紙カセット（或いは給紙トレイでもよい。）4を抜き差し自在に装着することができ、また、用紙3を手差しで給紙するための手差しトレイ5を開倒することができ、給紙カセット4或いは手差しトレイ5から給送される用紙3を取り込み、印字機構部2によって所要の画像を記録した後、後面側に装着された排紙トレイ6に排紙する。

【0018】印字機構部2は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材である主ガイドロッド11と従ガイドロッド12とでキャリッジ13を主走査方向（図2で紙面垂直方向）に摺動自在に保持し、このキャリッジ13にはイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ

（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する本発明に係る液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドからなるヘッド14をインク滴吐出方向を下方に向けて装着し、キャリッジ13の上側にはヘッド14に各色のインクを供給するための各インクタンク（インクカートリッジ）15を交換可能に装着している。

【0019】ここで、キャリッジ13は後方側（用紙搬送方向下流側）を主ガイドロッド11に摺動自在に嵌装し、前方側（用紙搬送方向下流側）を従ガイドロッド12に摺動自在に載置している。そして、このキャリッジ13を主走査方向に移動走査するため、主走査モータ17で回転駆動される駆動ブリー18と従動ブリー19との間にタイミングベルト20を張装し、このタイミングベルト20をキャリッジ13に固定している。また、記録ヘッドとしてここでは各色のヘッド14を用いているが、各色のインク滴を吐出するノズルを有する1個のへ

ッドでもよい。

【0020】一方、給紙カセット4にセットした用紙3をヘッド14の下方側に搬送するために、給紙カセット4から用紙3を分離給装する給紙ローラ21及びフリクションパッド22と、用紙3を案内するガイド部材23と、給紙された用紙3を反転させて搬送する搬送ローラ24と、この搬送ローラ24の周面に押し付けられる搬送コロ25及び搬送ローラ24からの用紙3の送り出し角度を規定する先端コロ26とを設けている。搬送ローラ24は副走査モータ27によってギヤ列を介して回転駆動される。

【0021】そして、キャリッジ13の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ24から送り出された用紙3を記録ヘッド14の下方側で案内する用紙ガイド部材である印写受け部材29を設けている。この印写受け部材29の用紙搬送方向下流側には、用紙3を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ31、拍車32を設け、さらに用紙3を排紙トレイ6に送り出す排紙ローラ33及び拍車34と、排紙経路を形成するガイド部材35、36とを配設している。

【0022】また、キャリッジ13の移動方向右端側にはヘッド14の信頼性を維持、回復するための信頼性維持回復機構（以下「サブシステム」という。）37を配置している。キャリッジ13は印字待機中にはこのサブシステム37側に移動されてキャッピング手段などでヘッド14をキャッピングされる。

【0023】次に、このインクジェット記録装置のヘッド14を構成する液滴吐出ヘッドであるインクジェットヘッドの一例について図3乃至図5を参照して説明する。なお、図3はインクジェットヘッドの長手方向の断面説明図、図4は同ヘッドの短手方向の断面説明図、図5は同ヘッドの流路部分の平面説明図である。

【0024】このインクジェットヘッドは、インク流路基板41と、振動板42と、電極基板43と、ノズル板44とを備え、液滴であるインク滴を吐出する複数のノズル45、各ノズル45が連通する加圧室46、各加圧室46にインク供給路を兼ねた流体抵抗部47を介して連通する共通液室流路48などを形成している。

【0025】インク流路基板41は単結晶シリコン基板を用いており、加圧室46及び共通液室流路48を形成する凹部と、流体抵抗部47を形成する溝部と、ノズル連通路49を形成する溝部とをエッチングで形成している。このインク流路基板41に加圧室46の壁面の一部をなす例えば導電性n型シリコン基板から形成した振動板42を一体に設けている。

【0026】また、電極基板43は、n型又はp型の単結晶シリコン基板を用いており、この単結晶シリコン基板に熱酸化法などで酸化シリコン層（ SiO_2 層）43aを形成し、この酸化シリコン層43aに凹部51を形成して、この凹部51の底面に沿って振動板42に対向す

る電極53を設け、振動板42と電極53との間にギャップ54を形成し、振動板42と電極53とによって静電アクチュエータを構成している。

【0027】なお、電極53表面には SiO_2 膜などの酸化膜系絶縁膜、 Si_3N_4 膜などの窒化膜系絶縁膜からなる電極保護膜55を成膜しているが、振動板42の対向面側に絶縁膜を形成することもできる。また、電極基板43としてシリコン基板以外にも、ガラス基板、セラミック基板等の絶縁物基板を用いることもできる。この場合、前記凹部51はガラス基板、セラミック基板等の絶縁部基板に形成する。

【0028】また、電極53は、反応性スパッタ法、CVD法などによって形成できるチタン、タングステン、タルタン等の金属とその窒化物、化合物等の高融点金属、好ましくは窒化チタン、或いはP型又はN型の不純物原子を含むシリコンからなる。

【0029】ここで、振動板42と電極53の対向面は振動板短手方向で非平行状態としている。すなわち、電極基板43の凹部51は底面を振動板短手方向で傾斜させて形成し、この凹部51底面に電極53を形成することによって、振動板42の対向面に対して電極53の対向面を傾斜させて非平行状態で対向させている。したがって、振動板42と電極53との実効的な間隔（電極保護膜55表面と振動板42との間隔：実効ギャップ長）は、「0」から漸次増加するように変化する。

【0030】ノズル板44は、後述するように金属層と高分子層とを直接接合した積層部材であるノズル基材を用いてノズル45となる孔部を形成し、或いは、異種金属層を積層した積層部材であるノズル基材を用いてノズル45を形成し、ノズル面（吐出方向の表面：吐出面）には、インクとの撥水性を確保するため、メッキ被膜、あるいは撥水剤コーティングなどの周知の方法で撥水膜を形成している。また、インク流路基板41には共通液室流路48にインクカートリッジ15からインクを供給するためのインク供給穴56を有する連結部材57を接合している。

【0031】このように構成したインクジェットヘッドにおいては、振動板42を共通電極とし電極53を個別電極として（逆でもよい。）、振動板42と電極53との間に駆動波形を印加することにより、振動板42と電極53との間に静電力（静電吸引力）が発生して、振動板42が電極53側に変形変位する。これにより、加圧室46の内容積が拡張されて内圧が下がるため、流体抵抗部47を介して共通液室流路48から加圧室46にインクが充填される。

【0032】次いで、電極53への電圧印加を断つと、静電力が作用しなくなり、振動板42はそれ自身のもつ弾性によって復元する。この動作に伴い加圧室46の内圧が上昇し、ノズル連通路49を経て、ノズル45からインク滴が吐出される。再び電極に電圧を印加すると、

10

20

30

40

50

再び静電吸引力によって振動板は電極側に引き込まれる。

【0033】この場合、振動板42には電極53との間の実効的なギャップ長（保護膜56の厚みを除く長さ）が短い部分、このヘッドでは振動板42と電極53とは保護膜56を介して接触している（実効ギャップ長=0）ので、この部分から変位を開始し、それに伴って漸次振動板42と電極53とのギャップ長が短くなる。したがって、振動板42の変位開始位置のバラツキが低減するとともに、駆動電圧を低電圧化することができる。

【0034】そこで、このインクジェットヘッドにおけるノズル形成部材であるノズル板44の詳細について図6以降をも参照して説明する。ノズル板44の一例について図6を参照して説明する。このノズル板44は、下地層となる金属層61上に吐出面を形成する高分子層62を接着剤を用いずに直接接合した積層部材をノズル基材として用いて、ノズル45を形成する孔部61a及び62aを形成し、更に高分子層62の表面（吐出面）側に撥水性を有する撥水層63を形成したものである。

【0035】ここで、金属層61となる材料としては、コパール、フェルニコ、SUS板、銅板のいずれかであることが好ましい。これらの材料はシリコンと線膨張係数の差が小さいので、インク流路基板41を前述したようにシリコン基板で形成する場合に、接合が容易で、接合信頼性が高くなる。

【0036】また、高分子層42の材料としては、ポリイミド、ポリエステル又はポリカーボネイトであることが好ましい。これらの材料は安価で耐食性に優れている。

【0037】このノズル板44を製造するには、図7に示すように、先ず、同図（a）に示すように金属層61と高分子層62とを直接接合したノズル基材の高分子層62表面に予め撥水層63を形成（成膜）した部材71を用いて、金属層61側面にノズル位置に対応した開口を有するDFR等のレジストパターン73を形成する。

【0038】その後、同図（b）に示すように、金属層61にスプレーエッチングを施して孔部61aを形成し、高分子層62を露出させる。次いで、同図（c）に示すように、金属層61側からレーザー光を照射してレーザー加工により同図（d）に示すように高分子層62に撥水層63を含めて孔部62aを形成する。

【0039】このように予め高分子層62表面に撥水層63を形成しておき、金属層61側からレーザー光を照射して穿孔することにより、撥水層63がノズル45内に侵入することがなくなり、インクメニスカス位置を安定させることができる。また、金属層61側からレーザー光を照射して穿孔することにより、加工の際に生じるテーパ角が噴射方向に向かって絞られる形状となり、噴射効率が高く、噴射方向精度も向上したノズル板が得

られる。

【0040】この場合、撥水層63の厚みを0.01～5μmの範囲内とすることにより、撥水層63自体に吸収帯を持たないレーザー光に対しても高分子層62の穿孔と同時に撥水層63の穿孔を行うことができ、ノズル形状を崩すことなく高精度のノズル加工を行うことができる。

【0041】次に、ノズル板44の他の例について図8を参照して説明する。このノズル板44は、二種類の金属層64及び金属層65を積層した積層部材をノズル基材として用いて、ノズル45を形成する孔部64a及び65aを形成し、更に金属層65の表面（吐出面）側に撥水性を有する撥水層63を形成したものである。このように金属層の積層部材を用いることでノズル板44の剛性を高めることができる。

【0042】この場合、下地層となる金属層64に銅或いはSUS材を用いて、この金属層64上に電鍍（電析）によって孔部65aを有する金属層65を形成した後、塩化第二鉄のスプレーエッチングによって金属層64に孔部64aを形成する。

【0043】次に、本発明の他の実施形態について図9乃至図12を参照して説明する。なお、図9は同実施形態におけるヘッドの要部を示す斜視説明図、図10は同ヘッドの液滴吐出方向での斜視断面説明図、図11は同ヘッドをの要部正面説明図、図12は同11の平断面説明図である。

【0044】この実施形態では、インク流路基板41としてシリコン基板を用いて異方性エッチングでノズル連通路49を形成しているため、ノズル連通路49は断面略三角形形状に形成される。一方、インク流路基板41に接合するノズル板44のノズル45は吐出面側を円形状に形成するのが好ましいので、ノズル連通路49からノズル45に至る部分で液の乱流が発生し易くなる。

【0045】そこで、ノズル板44の下地層82と吐出層81との積層部材をノズル基板に用いて、吐出層81に形成するノズル孔45aを円形状にするとともに、ノズル連通路49に連続する下地層82のノズル孔45bは、等方性エッチングで形成することによって、ノズル連通路49と略相似形状の断面略三角形形状に形成し、その流入側開口部断面積がノズル連通路49の開口断面積の80%程度になるように形成している。

【0046】このようにすることで、略三角形形状のノズル連通路49からこれと略相似形状のノズル孔45bを経て円形のノズル孔45aに至る流路が形成されるので、液の乱流が低減され、スムーズなインク吐出を行うことができる。

【0047】なお、下地層82及び吐出層81は前記実施形態のように異種金属層の積層部材或いは、金属層と高分子層の組み合わせとすることが好ましい。また、ノズル孔45bの流入側開口部断面積はノズル連通路49

の開口断面積の50%~200%の範囲内にすることが、液の乱流を防止する上で好ましい。

【0048】また、このノズル板45では、図10及び図12に示すように、インク流路基板41と接合する下地層82の接合面には接着剤を逃がすための凹部83を形成し、これにより接合強度を向上し、接合信頼性を向上することができる。

【0049】なお、上記実施形態においては、本発明を静電型インクジェットヘッドのノズル形成部材に適用した例で説明したが、インクジェットヘッド以外のノズル形成部材にも適用することができ、またピエゾ型インクジェットヘッドやバブル型インクジェットヘッドなどのノズル形成部材にも適用することができ、さらにシリアル型インクジェット記録装置だけでなくライン型インクジェット記録装置にも適用することができる。また、液滴吐出ヘッドとしてはインクジェットヘッド以外にも液体レジストを吐出させるヘッドなどとしても用いることができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るノズル形成部材によれば、二層以上の積層部材の下地層が金属層であり、エッチングで孔部が形成されている構成としたので、低コストで液滴吐出安定性に優れたノズル形成部材を得られる。

【0051】ここで、金属層がコパール、フェルニコ、SUS材又は銅材を用いることによって、ノズル形成部材を接合する被接合部材をシリコン基板で形成したときの熱膨張率差が少なく、接合信頼性が向上する。この場合、吐出面側層は高分子層とすることで安価で耐食性に優れたノズル形成部材が得られ、金属層とすることでより高い剛性を得ることができる。また、吐出面側層となる金属層は電析で形成することによって高精度ノズルを大面積で形成することができる。さらに、吐出側層表面には撥水層が形成されていることで、より安定した吐出特性が得られる。

【0052】本発明に係る液滴吐出ヘッドによれば、液滴を吐出するノズルと、このノズルがノズル連通路を介して連通する加圧室と、この加圧室内のインクを加圧するエネルギーを発生するエネルギー発生手段とを備え、ノズルを形成したノズル形成部材が本発明に係るノズル形成部材である構成としたので、低コストで吐出安定性に優れた液滴吐出ヘッドが得られる。

【0053】ここで、ノズル形成部材のノズル連通路側孔部は、ノズル連通路と略相似形状で、その流入側開口部断面積がノズル連通路開口断面積の50%~200%の範囲にあることで、ノズル連通路形成部材をエッチング形成した場合でも液の乱流が低減して、液滴吐出特性が向上する。この場合、ノズル連通路がシリコン基板を異方性エッチングして形成されていることにより、低コストでノズル連通路を含めたインク流路を形成する部材を得ることができる。また、ノズル形成部材のノズル連通路を形成した部材との接合面には凹部が形成されていることで、接合信頼性、接合強度の向上を図れる。

【0054】本発明に係るインクジェット記録装置によれば、インク滴を吐出するインクジェットヘッドが本発明に係る液滴吐出ヘッドである構成としたので、画像品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインクジェット記録装置の機構部の概略斜視説明図

【図2】同機構部の側面説明図

【図3】同記録装置のヘッドの振動板長手方向に沿う模式的断面説明図

【図4】同ヘッドの振動板短手方向に沿う模式的断面説明図

【図5】同ヘッドの流路を説明する模式的平面説明図

【図6】本発明に係るノズル板の一例を示す模式的拡大断面図

【図7】図6のノズル板の製造工程を説明する説明図

【図8】本発明に係るノズル板の一例を示す模式的拡大断面図

【図9】本発明の他の実施形態に係る液滴吐出ヘッドの模式的分解斜視図

【図10】同ヘッドの要部断面斜視説明図

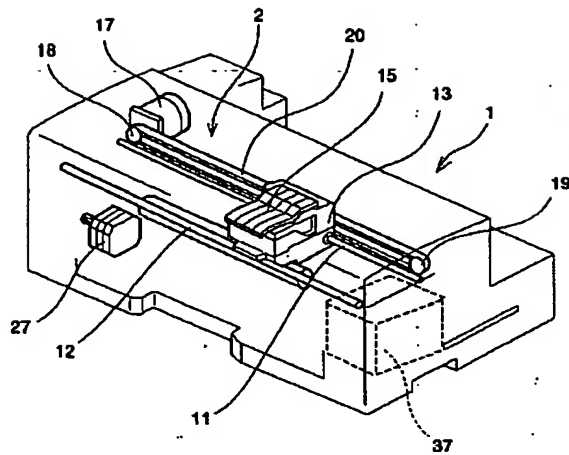
【図11】同ヘッドの要部正面説明図

【図12】同ヘッドの要部断面説明図

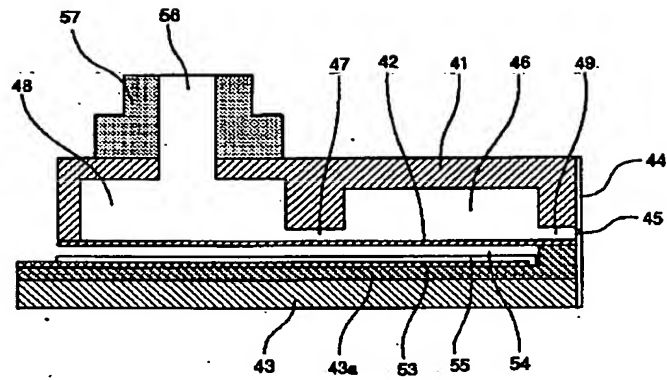
【符号の説明】

13…キャリッジ、14…ヘッド、24…搬送ローラ、33…排紙ローラ、41…インク流路基板、42…振動板、43…電極基板、44…ノズル板、45…ノズル、46…加圧室、47…流体抵抗部、48…共通液室流路、49…ノズル連通路、53…電極、54…ギャップ、61、64、65…金属層、62…高分子層、63…撥水層。

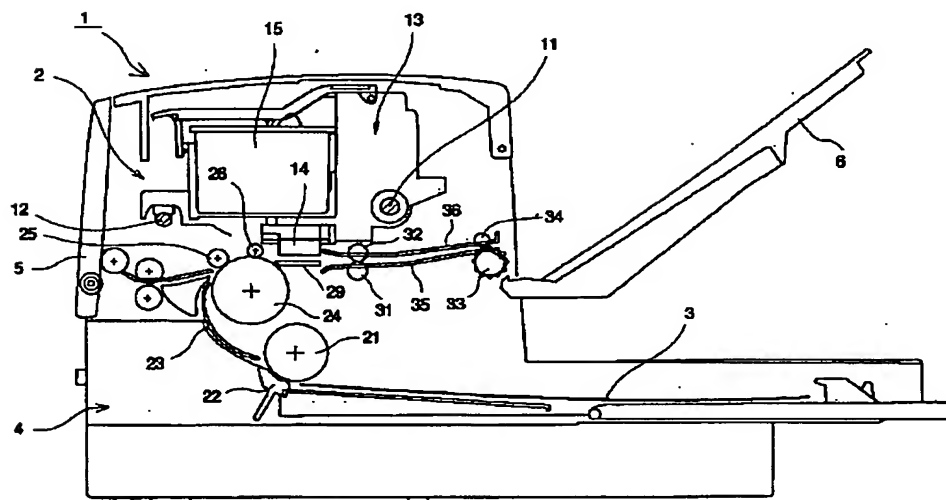
【図1】



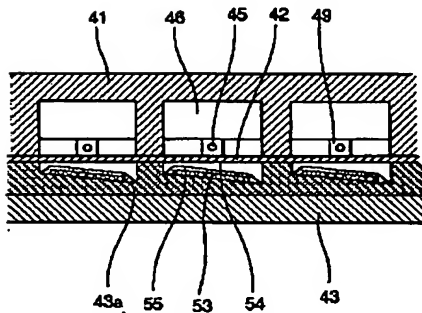
【図3】



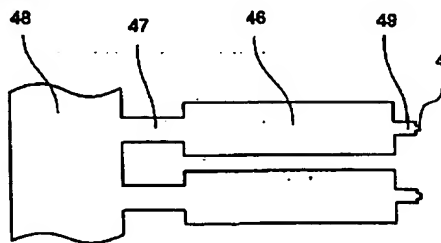
【図2】



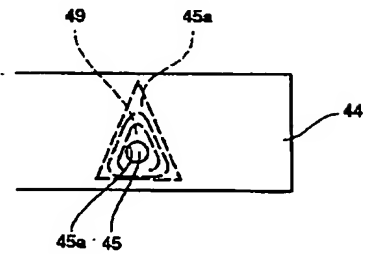
【図4】



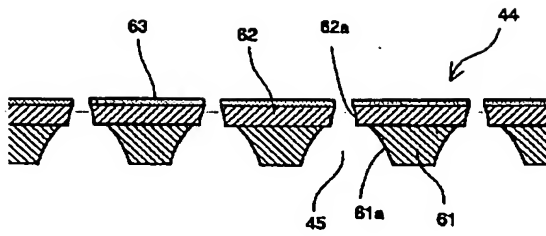
【図5】



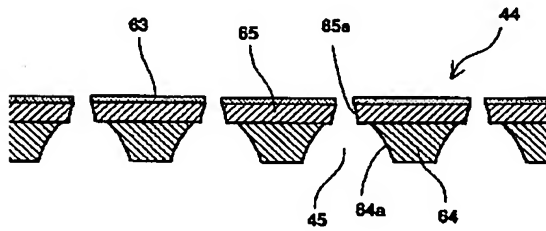
【図11】



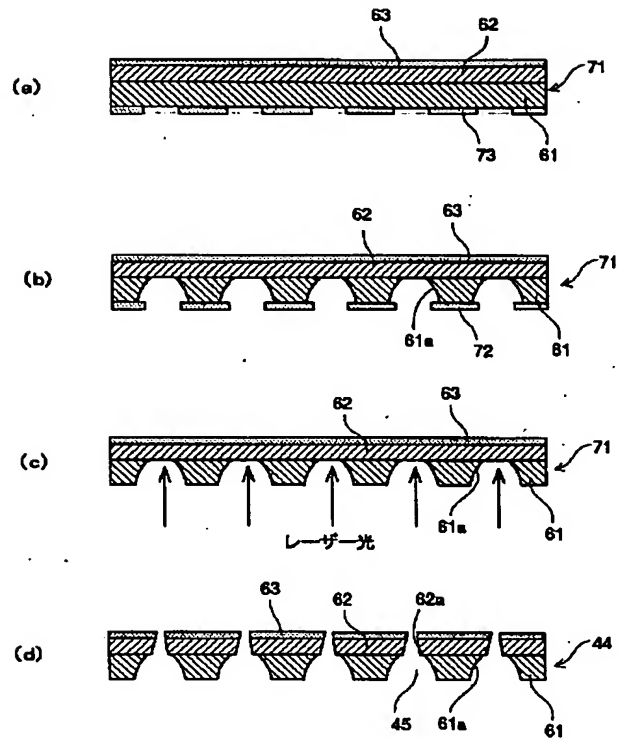
【図6】



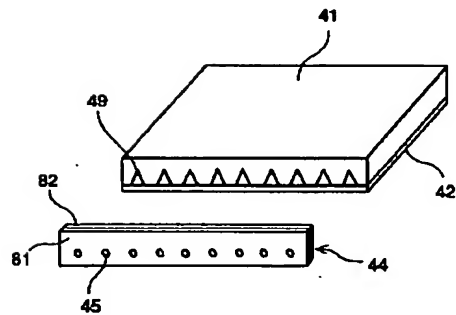
【図8】



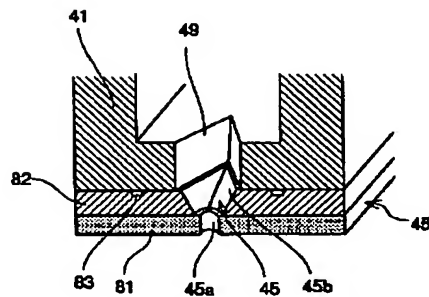
【図7】



【図9】



【図10】



【図12】

